

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-209327

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

(21)Application number : 09-012859

(71)Applicant : SUMITOMO KINZOKU ELECTRO  
DEVICE:KK

(22)Date of filing : 27.01.1997

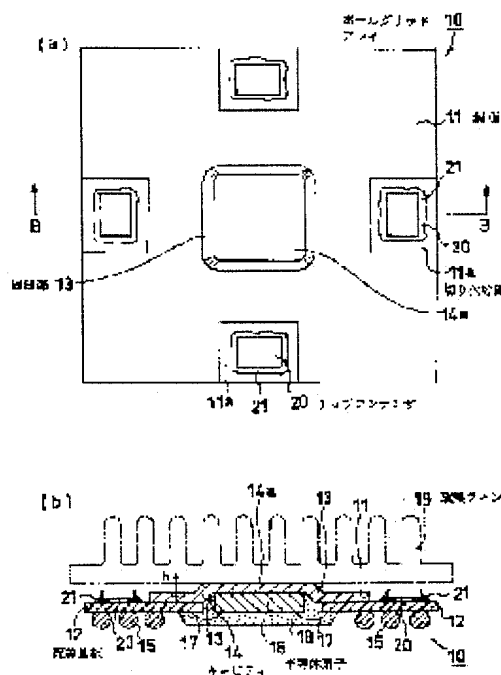
(72)Inventor : TAKAMICHI HIROSHI  
FUKUNAGA NORIKAZU

## (54) BALL GRID ARRAY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily mount a removably radiation fin, by forming bends of a metal sheet to form a semiconductor element-housing cavity and forming notches for mounting chip capacitors at the periphery of the bends.

**SOLUTION:** A ball grid array 10 has a cavity 14 formed by formed bends 13 to house a semiconductor element 16. If, after wire bonding, etc., a resin seal layer 18 is formed, the lower face of this layer 18 never locates below the lowermost part of solder balls 15, this prevents the layer 18 from colliding with a mother board when the array 10 is connected to the mother board. Protrusions 14a are formed to form spaces around them at this array and hence facilitate mounting chip capacitors 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-209327

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/12

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

L

F

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-12859

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月27日

(71) 出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス  
山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1

(72) 発明者 高道 博

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1  
株式会社住友金属エレクトロデバイス内

(72) 発明者 福永 憲和

山口県美祿市大嶺町東分字岩倉2701番1  
株式会社住友金属エレクトロデバイス内

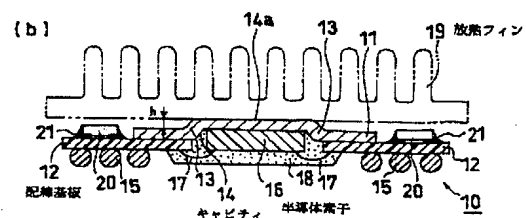
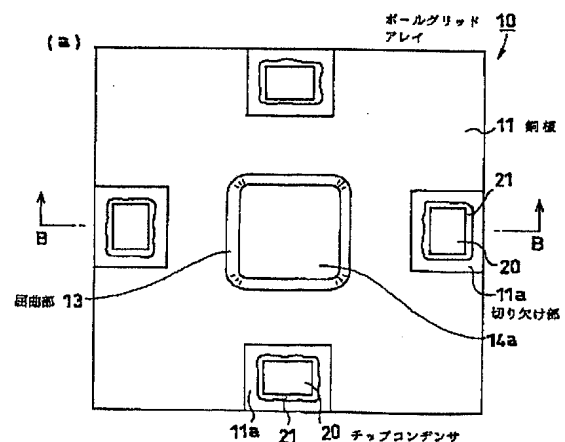
(74) 代理人 弁理士 井内 龍二

## (54) 【発明の名称】 ボールグリッドアレイ

## (57) 【要約】

【課題】 従来のボールグリッドアレイにおいては、キャビティの深さを確保するため、銅製の平板と樹脂製の配線基板との間に銅板からなるスペーサが挿入されており、そのためボールグリッドアレイの重量が大きく、同時にコストアップの原因ともなっていた。また、銅製の平板に屈曲部が形成されたものでは、チップコンデンサを配設するスペースについて考慮がなされておらず、このためチップコンデンサを配設することができなかった。

【解決手段】 配線基板12に伝熱用の銅板11が固着されたタイプのボールグリッドアレイ10において、銅板11に屈曲部13を形成することにより半導体素子16収納用のキャビティ14を構成し、屈曲部13の周辺部分にチップコンデンサ20設置用の切り欠け部11aを形成する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 配線基板に伝熱用の金属板が固着されたボールグリッドアレイにおいて、前記金属板に屈曲部が形成されて半導体素子収納用のキャビティが構成されており、前記屈曲部の周辺部分にチップコンデンサ設置用の切り欠け部が形成されていることを特徴とするボールグリッドアレイ。

【請求項2】 金属板の対向する辺部の中央付近に放熱フィン固定用部材を掛合させるための引っ掛け部が形成されていることを特徴とする請求項1記載のボールグリッドアレイ。

【請求項3】 金属板に放熱フィンが接着されていることを特徴とする請求項1記載のボールグリッドアレイ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はボールグリッドアレイ (Ball Grid Array) に関し、より詳細には樹脂製の配線基板に伝熱用の金属板が固着された構造を有するボールグリッドアレイに関する。

**【0002】**

【従来の技術】半導体素子を保護すると同時に、マザーボード上に形成された配線との容易な接続を図るために、前記半導体素子は種々のパッケージに実装されている。近年、半導体素子の高集積化に伴い、該半導体素子の外部接続端子の数も急激に増大してきており、このため、パッケージを構成する配線基板上の外部接続端子の数も増大してきている。一方、前記配線基板自体には、さらなる小型化が要求されている。

【0003】外部接続端子がマトリクス状あるいはアレイ状に配置されたボールグリッドアレイ (BGA) は、この配線基板の小型化、多ピン化に対応できるものであるため、最近盛んに用いられるようになってきている。また、特に発熱量が大きな半導体素子を搭載するため、樹脂製の配線基板に伝熱性の良好な銅板等が固着されたタイプのボールグリッドアレイも使用されるようになってきている。

【0004】図4はワイヤボンディングにより半導体素子が実装された上記タイプのボールグリッドアレイを模式的に示した断面図である。

【0005】図中、ボールグリッドアレイ40の最上層には、伝熱性に優れた銅板41aが配設されており、この銅板41aの下面には、半導体素子16を搭載する部分が開口した銅板41bが接着されている。また、銅板41bの下面には、銅板41bとほぼ同形状でポリ塩化ビフェニル (PCB) 等の樹脂等から構成される配線基板42が接着されている。図示はしていないが、配線基板42の表面には、ワイヤボンディング用パッド部、配線層及び半田ボール用パッド部が形成され、この半田ボール用パッド部に半田ボール15が固着されている。

【0006】ボールグリッドアレイ40の中央部分には

キャビティ43が形成され、このキャビティ43の内部に半導体素子16が収納され、銅板41aに固着されており、半導体素子16上の外部接続端子 (図示せず) と配線基板42上のワイヤボンディング用パッド部とはワイヤ44を用いたワイヤボンディングにより接続されている。また、半導体素子16及びワイヤ44は、樹脂封止層45により封止されている。図中、銅板41aの上面には、放熱特性を高めるため、仮想線で示したように放熱フィン19が配設されている場合もある。

【0007】ボールグリッドアレイ40をプリント配線基板等のマザーボード (図示せず) 上の配線に接続する際には、ボールグリッドアレイ40の下面に固着された半田ボール15と、マザーボード上の接続端子とが接触するようにボールグリッドアレイ40をマザーボード上に仮固定した後リフローする。

【0008】上記構成のボールグリッドアレイ40では、放熱特性を良好にするために銅板41aが使用されているが、銅板41bは放熱特性に余り寄与しないので、必ずしも銅板である必要はなく、配線基板42と同じ材料の樹脂が使用されていてもよい。

【0009】ボールグリッドアレイ40に銅板41bが配設されているのは、樹脂封止層45の下面が半田ボール15の最下部より上に位置するようにして、マザーボードと樹脂封止層45との衝突を回避するためであり、銅板41bは銅板41aと配線基板42との間のスペーサとして機能している。

**【0010】**

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のボールグリッドアレイ40は、スペーサとして余分の銅板41bが使用されているため、ボールグリッドアレイ40の重量が大きくなり、また、コストが高くていた。

【0011】そこで、スペーサとしての銅板を必要としない構造のボールグリッドアレイとして、前記銅板に成形加工を施すことにより前記銅板の中央部分に半導体素子を収納するためのキャビティ部が形成されたボールグリッドアレイも開示されている。

【0012】しかし、図4に示したボールグリッドアレイ40や、上記した銅板にキャビティ部が形成されたボールグリッドアレイで、放熱フィン19を含んだ構造のものでは、スイッチングノイズを吸収して信号の誤動作を防止するためのチップコンデンサを配設するスペースについて考慮がなされておらず、このため前記チップコンデンサを配設することができないという課題があった。

【0013】また、上記公報に開示されたボールグリッドアレイでは、取りはずしが可能なタイプの放熱フィンを配設しようとした場合、該放熱フィンを放熱フィン固定用のバネを用いて銅板等に固定しようとしても、前記放熱フィン固定用のバネを引っ掛けて固定する場所がなく、上記タイプの放熱フィンを取り付けるのが難しいと

いう課題があった。

【0014】本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、銅板等からなるスペーサを必要とせず、半導体素子を収納するための空間、及びチップコンデンサを配設するための空間が確保されたボールグリッドアレイ、及び取りはずしが可能なタイプの放熱フィンを容易に取り付けることができるボールグリッドアレイを提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段及びその効果】上記目的を達成するために本発明に係るボールグリッドアレイ

(1)は、配線基板に伝熱用の金属板が固着されたボールグリッドアレイにおいて、前記金属板に屈曲部が形成されて半導体素子収納用のキャビティが構成されており、前記屈曲部の周辺部分にチップコンデンサ設置用の切り欠け部が形成されていることを特徴としている。

【0016】上記ボールグリッドアレイ(1)によれば、前記金属板に屈曲部が形成されて半導体素子収納用のキャビティが構成されているので、前記キャビティ内部に半導体素子を収納した後、樹脂封止層を形成しても、該樹脂封止層の下面位置を半田ボールの下部位置よりも高く維持することができ、前記樹脂封止層がマザーボードに衝突するのを回避することができる。また、前記屈曲部が形成されてキャビティが構成されているので、スペーサとして余分の銅板等を使用する必要がなくなり、軽量化及び材料コストの削減を図ることができる。また、前記屈曲部の形成により半導体素子収納面と対向する面に突出部が形成されるので、放熱フィンを配設した場合でも、前記突出部周辺に空間が形成され、前記切り欠け部にチップコンデンサを容易に配設することができる。

【0017】また、本発明に係るボールグリッドアレイ(2)は、上記ボールグリッドアレイ(1)において、金属板の対向する辺部の中央付近に放熱フィン固定用部材に係合させるための引っ掛け部が形成されていることを特徴としている。

【0018】上記ボールグリッドアレイ(2)によれば、前記金属板の前記キャビティ形成面に対向する面に放熱フィンを載置した後、前記放熱フィン固定用部材の端部を前記金属板に形成された前記引っ掛け部に係合させて、前記放熱フィンを固定することにより、容易に放熱フィンを取り付けることができ、搭載された半導体素子が作動した際に発生する熱を効率的に放散させることができる。

【0019】また、本発明に係るボールグリッドアレイ(3)は、上記ボールグリッドアレイ(1)において、金属板に放熱フィンが接着されていることを特徴とする請求項1記載のボールグリッドアレイ。

【0020】上記ボールグリッドアレイ(3)によれば、搭載された半導体素子が作動した際に発生する熱を

効率的に放散させることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るボールグリッドアレイの実施の形態を説明する。

【0022】図1(a)は、チップコンデンサが配設された実施の形態(1)に係るボールグリッドアレイ(半導体素子を搭載)を放熱フィンを省略して模式的に示した平面図であり、(b)は(a)におけるB-B線断面図である。

【0023】本実施の形態に係るボールグリッドアレイ10においては、銅板11の中央部に矩形状の屈曲部13が形成され、この屈曲部13の形成により、下面に半導体素子16収納用のキャビティ14が構成されるとともに、上面が突出部14aとなっている。また、銅板11下面のキャビティ14の周辺には、樹脂等により構成された配線基板12が接着されており、配線基板12の下面には、図4に示した従来のボールグリッドアレイ40の場合と同様に、ワイヤボンディング用パッド部、配線層及び半田ボール用パッド部(図示せず)が形成されている。そして、これら半田ボール用パッド部に半田ボール15が固着されている。

【0024】また、キャビティ14の内部には半導体素子16が収納、固着されており、半導体素子16の外部接続端子(図示せず)と配線基板12上に形成された前記ワイヤボンディング用パッド部とはワイヤ17を用いたワイヤボンディングにより接続されている。また、半導体素子16及びワイヤ17は樹脂封止層18により封止されている。

【0025】一方、銅板11の4つの辺のそれぞれ中央部分には、チップコンデンサ20を配設するための矩形状の切り欠け部11aが形成され、この切り欠け部11aの形成により配線基板12が露出した部分、すなわち半田ボール15が固着されている面と対向する面の露出部にチップコンデンサ20が半田21を介して接続されている。図示していないが、チップコンデンサ20は、露出部に形成された配線層及び配線基板12の内部に形成されたビアホールを介して配線基板12下面の配線層と接続されている。また、銅板11の上面には、放熱特性を高めるための放熱フィン19が配設される場合もある。

【0026】本実施の形態では金属板が銅板11となっているが、伝熱性及び加工性に優れたものであれば、他の金属板であってもよく、配線基板12の材料としては、例えばポリ塩化ビフェニル(PCB)、エポキシ樹脂、ポリイミド、BT(ビスマレイミド・トリアジン)樹脂等が挙げられる。

【0027】銅板11の厚さは、通常、0.1~1.0mm程度であり、屈曲部13の突出高さhは、0.5~1.0mm程度が好ましい。また、配線基板12の厚さは、通常、0.2~0.5mmであるため、キャビティ

14の配線基板12表面からの深さは0.7~1.5mm程度となる。チップコンデンサ20の高さは、通常、0.5~1.0mmであり、放熱フィン19を配設した場合においても、十分に放熱フィン19と配線基板12との間の空間にチップコンデンサ20を配設することができる。

【0028】銅板11の屈曲部13の形成は、キャビティ14形成部分が突出した型を有するプレス装置を用いることにより容易に行うことができ、前記方法により銅板11にキャビティ14を形成した後配線基板12を接着し、さらに半田ボール15を固着することにより、ボールグリッドアレイ10を製造する。

【0029】このボールグリッドアレイ10にあっては、屈曲部13を形成することによりキャビティ14が構成され、このキャビティ14の内部に半導体素子16を収納することができるので、ワイヤボンディング等を行った後、樹脂封止層18を形成しても、図中、樹脂封止層18の下面が半田ボール15の最下部より下に位置することはなく、従って、ボールグリッドアレイ10をマザーボードに接続する際、樹脂封止層18がマザーボードに衝突するのを回避することができる。また、従来のボールグリッドアレイ40と比較して、銅板41b等のスペーサを必要としなくなるので、全体の軽量化及び材料コストの削減を図ることができる。

【0030】また、ボールグリッドアレイ10には突出部14aが形成されているので、放熱フィン19を配設した場合でも、突出部14a周辺に空間が形成され、チップコンデンサ20を配設し易くなる。このチップコンデンサ20は、通常、スイッチングノイズを吸収して信号の誤動作を防止するために配設されるものであり、電子機器の信号処理速度の高速化に伴い、重要な役割を果たしている。

【0031】図2(a)は、放熱フィンを含んで構成された実施の形態(2)に係るボールグリッドアレイ(半導体素子を搭載)を模式的に示した断面図であり、

(b)は平面図である。なお、(a)は(b)におけるA-A線断面を示している。また、図3は、図2に示したボールグリッドアレイを放熱フィンを省略して模式的に示した平面図である。

【0032】図3に示したように、チップコンデンサ37を配設するための矩形状の切り欠け部31aが銅板31の4つの辺にそれぞれ2個ずつ、合計8個形成され、この切り欠け部31aの形成により配線基板12が露出した部分にチップコンデンサ37が半田38を介して接続されている。また、図2及び図3に示したように、銅板31の対向する左右の辺の中央部には、放熱フィン固定用部材36に係合させるための引っ掛け部31bが形成されている。この放熱フィン固定用部材36は弾性を有する材料により構成され、嵌合部36aは細長い板形状をしており、両端部36bがコの字形に屈曲してい

る。従って、放熱フィン35の上下方向の中央部に形成された溝部に放熱フィン固定用部材36の嵌合部36aに係合させた後、突出部34aに放熱フィン35の中央部を載置し、銅板31の引っ掛け部31bに放熱フィン固定用部材36の端部36bに係合させることにより、放熱フィン35を銅板31に固定することができる。屈曲部33、キャビティ34、突出部34a等は実施の形態(1)の場合と同様に構成されているので、詳しい説明をここでは省略する。

【0033】このボールグリッドアレイ30に配設されたチップコンデンサ37の高さも、通常、0.5~1.0mmであり、突出部34a周辺の空間にチップコンデンサ37を配設することができる。

【0034】実施の形態(2)に係るボールグリッドアレイ30によれば、銅板31に形成された引っ掛け部31bに放熱フィン固定用部材36に係合させることにより、取りはずしが可能な放熱フィン35を銅板31に容易に取り付けることができる。その結果、ボールグリッドアレイ30に搭載された半導体素子16が作動した際に発生する熱を効率的に放散させることができる。

#### 【0035】

【実施例及び比較例】以下、本発明に係るボールグリッドアレイの実施例を説明する。なお、比較例として、図4に示した従来のボールグリッドアレイ40を作製し、その熱抵抗等を測定・比較した。

#### 【0036】＜実施例＞

##### (1) ボールグリッドアレイ10の作製

##### ① 銅板11の加工

銅板11の寸法：40mm×40mm×0.1mm

加工方法：プレス加工

形成されたキャビティ14の寸法：約15mm×約15mm

突出部14aの高さ(屈曲部13の突出高さ)h：0.5mm

切り欠け部11aの寸法：約10mm×5mm

##### ② PCB板と銅板11との接着

キャビティ14に相当する部分が開口した形状のプリブレグ及びPCB板上にワイヤボンディング用パッド部、配線層及び半田ボール用パッド部が形成された配線基板12を用い、銅板11と配線基板12の間にプリブレグを挟み、加圧、加熱することにより接着した。

##### ③ ワイヤボンディング用パッド部、配線層及び半田ボール用パッド部の形成方法

PCB板に銅箔を貼着した後、エッチングにより配線層等のパターンを形成し、所定部分にレジストを塗布し、固化させた。

##### ④ 半田ボール15の固着

直径が0.76mmの共晶半田ボール15を半田ボール用パッド部に接着した後、リフロー炉で共晶半田

ボール15をリフローさせることにより、前記半田ボール用パッド部に半田ボール15を固着した。

#### ⑤ チップコンデンサ20の配設

各切り欠け部11aに2個、合計8個配設。

チップコンデンサ20の寸法：1.5mm×3mm×0.6mm

#### ⑥ 半導体素子16の実装

10mm×10mm×0.4mmの半導体素子16をダイボンディングによりキャビティ14の内部に固着し、その後ワイヤボンディングを行った。

【0037】＜比較例＞実施例の場合と同じ外形寸法の銅板41aにキャビティ43の部分が開いた銅板41b（厚さ：0.25mm）を接着した後、実施例の場合と同様に配線層等が形成された配線基板42を接着し、半田ボール15を固着した。

【0038】＜実施例及び比較例に係るボールグリッドアレイ10、40の評価＞

#### ① 重量

比較例に係るボールグリッドアレイ40の重量が約10gであったのに対し、実施例に係るボールグリッドアレイ10の重量は約5gと重量を半減させることができた。

#### 【0039】② 熱抵抗の測定

半導体素子16を実際に作動させて熱抵抗を測定したところ、実施例の場合には10.5℃/W、比較例の場合には10.0℃/Wと殆ど変わらず、両者はほぼ同様の放熱特性を有することがわかった。

【0040】また、実施例及び比較例に係るボールグリッドアレイ10、40に、縦が30mm、横が30

mmで、その高さが20mmのアルミニウム製放熱フィン19を配設し、同様に熱抵抗を測定したところ、実施例及び比較例の場合とも、約3℃/Wと変わらず、この場合にも同様の放熱特性を有していた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の実施の形態(1)に係るボールグリッドアレイ（半導体素子を搭載）を放熱フィンを省略して模式的に示した平面図であり、(b)は、(a)におけるB-B線断面図である。

【図2】(a)は、放熱フィンを含んで構成された実施の形態(2)に係るボールグリッドアレイ（半導体素子を搭載）を模式的に示した断面図であり、(b)は平面図である。

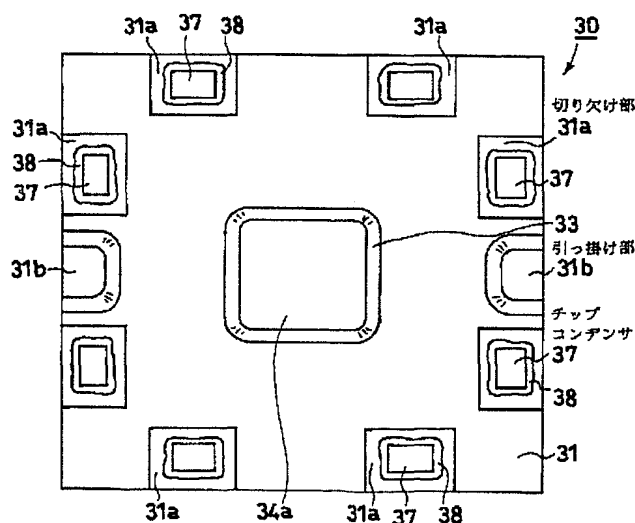
【図3】図2に示したボールグリッドアレイを放熱フィンを省略して模式的に示した平面図である。

【図4】従来のボールグリッドアレイを模式的に示した断面図である。

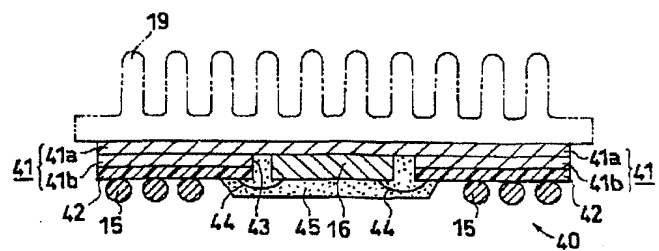
#### 【符号の説明】

- 10、30 ボールグリッドアレイ
- 11、31 銅板
- 11a、31a 切り欠け部
- 12 配線基板
- 13、33 屈曲部
- 14、34 キャビティ
- 16 半導体素子
- 19、35 放熱フィン
- 20、37 チップコンデンサ
- 31b 引っ掛け部
- 36 放熱フィン固定用部材

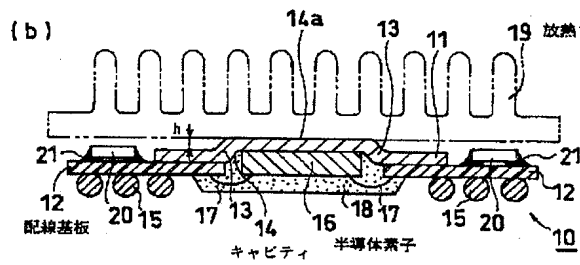
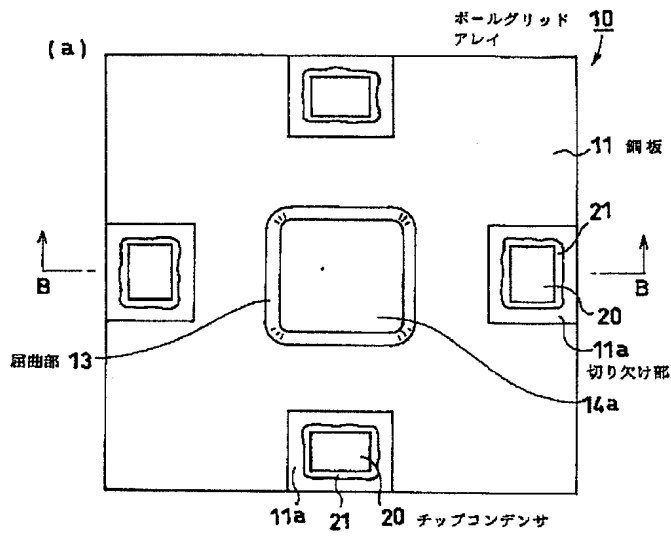
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

